

03500.017134

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
HIDEHISA MAKITA, ET AL.) : Examiner: Alan D. Diamond
Application No.: 10/658,387) : Group Art Unit: 1753
Filed: September 10, 2003) :
For: SOLAR CELL)
MODULE-MOUNTING) :
STRUCTURE AND SOLAR) : September 7, 2004 (Tuesday after
CELL MODULE ARRAY) : Labor Day holiday)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

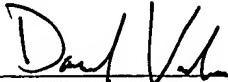
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
are certified copies of the following foreign applications:

Japan 2002-090187, filed March 28, 2002; and

Japan 2003-064313, filed March 11, 2003.

BEST AVAILABLE COPY

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address listed below.



Damond E. Vadnais
Attorney for Applicants
Registration No.: 52,310

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200
DEV

DC_MAIN 177100v1

CF017134

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Appln No: 10/658,387 09/k
Filing Date: 9/10/03
Applicants: Hidehisa Makiita et al.

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月11日
Date of Application:

出願番号 特願2003-064313
Application Number:

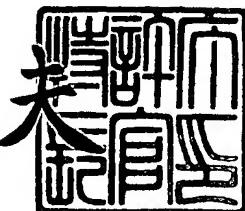
[ST. 10/C]: [JP2003-064313]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特 2003-3073285

【書類名】 特許願
【整理番号】 253492
【提出日】 平成15年 3月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 31/00
【発明の名称】 太陽電池モジュール設置構造体、太陽電池モジュールア
レイ及び太陽光発電システム
【請求項の数】 12
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 牧田 英久
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 高林 明治
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 糸山 誠紀
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 松下 正明
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 向井 隆昭

【特許出願人】**【識別番号】** 000001007**【氏名又は名称】** キヤノン株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100096828**【弁理士】****【氏名又は名称】** 渡辺 敬介**【電話番号】** 03-3501-2138**【選任した代理人】****【識別番号】** 100110870**【弁理士】****【氏名又は名称】** 山口 芳広**【電話番号】** 03-3501-2138**【先の出願に基づく優先権主張】****【出願番号】** 特願2002- 90187**【出願日】** 平成14年 3月28日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 004938**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0101029**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュール設置構造体、太陽電池モジュールアレイ及び太陽光発電システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽電池モジュールを板状部材の一面に固定し、前記板状部材を設置面上にその一辺が接触するように配設し、前記板状部材の太陽電池モジュール固定面に対して反対側の面を第一の支持部材に当接させ、且つ、前記板状部材の前記一辺を含む面のうち、前記第一の支持部材と当接しない面の少なくとも一部を第二の支持部材に当接させた構造を有することを特徴とする太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 2】 前記一辺が、所定の幅を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 3】 前記第二の支持部材が、第二の板状部材の太陽電池モジュール固定面に対して反対側の面と接触して、前記第二の板状部材を支持する支持部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 4】 前記板状部材がコンクリート材料から成型されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 5】 前記板状部材と前記支持部材が同一の形状、材料であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 6】 前記太陽電池モジュールが、前記板状部材に接着剤で固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 7】 前記接着剤は弾性接着剤であることを特徴とする請求項 6 に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 8】 前記接着剤が前記太陽電池モジュールの周囲に設けられていることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 9】 前記太陽電池モジュールが、ステンレス鋼基板上に形成されたアモルファスシリコンから構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 10】 前記設置面と接する前記板状部材の一辺と、前記設置面間に、絶縁部材を配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール設置構造体。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール設置構造体から構成された太陽電池モジュールアレイ。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の太陽電池モジュールアレイ及びパワーコンディショナから構成された太陽光発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、太陽電池モジュール設置構造体、太陽電池モジュールアレイ及び太陽光発電システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、環境問題に対する意識の高まりが、世界的に広がりを見せている。中でも、CO₂排出に伴う地球の温暖化現象に対する危惧感は深刻で、クリーンなエネルギーへの希求はますます強まっている。太陽電池モジュールは現在のところ、その安全性と扱いやすさから、クリーンなエネルギー源として期待のものであるものだということができる。

【0003】

近年では、屋根設置以外の太陽電池モジュールの設置形態として様々なタイプが提案されてきており、以下のようなものがある。

【0004】

図 2 は、従来の架台設置型太陽電池モジュールを使用した太陽電池モジュール設置構造体の概略図である。図において、2001 は太陽電池モジュール、2002 はコンクリート基礎、2003 は枠体、2004 はアンカーである。

【0005】

このタイプの太陽電池モジュール設置構造体の特徴は、太陽電池モジュールをアルミフレームなどの枠体に組み込むことによって構造上の強度を保たせ、表面をガラス、裏面を樹脂などによって光起電力素子を充填封止することで十分な電気絶縁性、耐候性を確保するとともに、地面にアンカーを打ち込むことによって、架台自体の耐風圧強度を増した構造としている点にあり、現在最も一般的なものとして広く普及している。

【0006】

一方、架台や太陽電池モジュールの基材として、近年、安価性からコンクリート部材が注目されている。

【0007】

従来の骨組み枠架台ではなく、コンクリート部材を架台として使用したものとして、図3に示すようなものが知られている。

【0008】

図3は、特許文献1に記載された太陽電池モジュール専用の軽量気泡コンクリートからなる架台の例である。図3において、3001は太陽電池モジュール、3002は軽量発泡コンクリート架台、3003は係止具である。この構成によれば、コンクリート架台上に釘などで取り付け具を固定でき、また架台そのものは大地に置くだけで太陽電池モジュール設置面が傾斜を形成しており、作業性が向上するというものである。

【0009】**【特許文献1】**

実開平5-57857号公報

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、従来型の架台設置型太陽電池モジュール設置構造体はもちろんのこと、従来のコンクリート部材を架台として使用した太陽電池モジュール設置構造体であっても、コスト削減には限界があった。なぜなら、コンクリート体を所望の大きさ、傾斜角で、太陽電池モジュール用架台として作成しなければならない

からである。

【0011】

そこで本発明者は、太陽電池モジュール設置構造体の架台の材料コストや施工コストを下げる検討を行い、以下のような構造体を考えた。

【0012】

すなわち、太陽電池モジュールを支える板状部材として、矩形の板状部材を用い、その板状部材を太陽電池モジュール設置のために傾斜させる方法として支持部材を用い、太陽電池モジュールの設置に必要な傾斜を設けることで、架台の原材料費、及び設置工事費の削減を図ることである。

【0013】

しかし、上記のような太陽電池モジュール設置構造体を形成する場合、以下のようないわゆる問題点がわかつてきたり。

【0014】

(風圧力による板状部材のずれの問題)

図4に示すように板状部材403を設置した場合、板状基材403に矢印401の向きの風があたると、風のあたる面と垂直な方向にも力が働く。つまり、太陽電池モジュール402の固定面409、及びその反対側の面405には、板状部材403を上に揚げようとする力（揚力）、側面404には、板状部材403を横に動かそうとする力（抗力）が働く。一般的にその力は、風力係数（表面性状、傾斜角に依存）、受風面積、速度圧（風速の2乗に比例）の積で計算され、風速の2乗に比例して、各板状部材に働く揚力、抗力が増す。

【0015】

また、図4のように板状部材403が設置面407と支持部材406にそれぞれ一辺で接して支持されている場合、設置面407と板状部材403の接触面積及び支持部材406と板状部材403の接触面積が小さい。このとき、板状部材403と設置面407の摩擦力が小さいのであるが、そのような状態で、図のような力が作用したとき、揚力によって自重が小さくなることによってさらに、板状部材と設置面の摩擦力が小さくなり、板状部材の耐風圧強度以前の強風で板状部材が横ずれしてしまう。

【0016】

そこで本発明は、太陽電池モジュール設置用架台が風荷重によって移動してしまうことを効果的に防止できる太陽電池モジュール設置構造体、太陽電池モジュールアレイ及び太陽光発電システムを提供することを目的とする。

【0017】**【課題を解決するための手段】**

本発明者は鋭意研究開発を重ねた結果、次のような太陽電池モジュール設置構造体が最良であることを見いだした。

【0018】

すなわち、本発明の太陽電池モジュール設置構造体は、太陽電池モジュールを板状部材の一面に固定し、前記板状部材を設置面上にその一辺が接触するように配設し、前記板状部材の太陽電池モジュール固定面に対して反対側の面を第一の支持部材に当接させ、且つ、前記板状部材の前記一辺を含む面のうち、前記第一の支持部材と当接しない面の少なくとも一部を第二の支持部材に当接させた構造を有することを特徴としているものである。

【0019】

本発明の太陽電池モジュール設置構造体は、さらなる特徴として、「前記一辺が、所定の幅を有していること」、「前記第二の支持部材が、第二の板状部材の太陽電池モジュール固定面に対して反対側の面と接触して、前記第二の板状部材を支持する支持部材であること」、「前記板状部材がコンクリート材料から成型されていること」、「前記板状部材と前記支持部材が同一の形状、材料であること」、「前記太陽電池モジュールが、前記板状部材に接着剤で固定されていること」、「前記接着剤は弾性接着剤であること」、「前記接着剤が前記太陽電池モジュールの周囲に設けられていること」、「前記太陽電池モジュールが、ステンレス鋼基板上に形成されたアモルファスシリコンから構成されていること」、「前記設置面と接する前記板状部材の一辺と、前記設置面の間に、絶縁部材を配置したこと」、

を含む。

【0020】

また本発明は、上記本発明の太陽電池モジュール設置構造体から構成された太陽電池モジュールアレイ、さらにはこの太陽電池モジュールアレイ及びパワーコンディショナから構成された太陽光発電システムを包含する。

【0021】

本発明によれば、風荷重による板状部材の横ずれを効果的に防止することができ、このような横ずれによって引き起こされる配線等の切断を防止することができる。

【0022】

また、板状部材がコンクリート部材であることによって、架台のコストアップを極力抑えることができると同時に、特に軽量な空洞コンクリートを使用すれば、設置作業性、施工性が向上し、結果としてコストダウンを図ることができる。

【0023】

また、板状部材を支持部材に突き当てながら設置面上に配設できるので、最初に設置する支持部材、板状部材さえ位置決めすれば、後の設置は、板状部材を支持部材に突き当てていくだけで設置することができるので、面倒な位置決め作業の時間を短縮することができる。

【0024】

また、太陽電池モジュールを板状部材表面に接着剤で固定することによって、風荷重による太陽電池モジュールの引き剥がしの心配がなく、特に弾性接着剤や弾性のある両面テープで固定した場合には、太陽電池モジュールと板状部材の熱膨張率の差を接着層が吸収するので信頼性が向上する。また、太陽電池モジュールをその周囲（周縁部）において板状部材に固定することで、太陽電池モジュールの張替え交換が容易になる。

【0025】

また、設置面と接する板状部材の一辺と、設置面の間に、絶縁部材を配置することにより、一部電路が露出した太陽電池モジュールや絶縁被覆が施されていない電線からのリーク電流量をさらに少なくすることができる。

【0026】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態について、図1を用いて説明する。尚、本発明はこの例に限られるものではない。

【0027】

図1は本発明の太陽電池モジュール設置構造体を説明するための概略図である。図において、101は太陽電池モジュール、102は板状部材、103は支持部材、104は接続ケーブル、105は接続部材（リングスリーブ）、106は架台間距離、107は板状部材の傾斜角である。

【0028】

図1のように、太陽電池モジュール101が板状部材102の上面に固定されている。また、板状部材102が設置面（大地等）及び支持部材103にそれぞれ一辺で接触して設置され、ある列の板状部材102の太陽電池モジュール固定面側上部と隣接する次の列の支持部材103が接触している。

【0029】

以下に、本発明の太陽電池モジュール設置構造体を構成する各部材について説明する。

【0030】**[太陽電池モジュール]**

本発明に用いられる太陽電池モジュールは薄くて軽量なタイプが好ましい。太陽電池モジュールの光起電力層は単結晶シリコン、多結晶シリコン等の結晶系、アモルファスシリコン、CIGS、CISなどの化合物半導体など使用できる。

【0031】

太陽電池モジュールの好適な具体例としては、例えばステンレス基板上に形成されたアモルファスシリコンから構成される光起電力素子を使用できる。この構成であれば、薄型、軽量の太陽電池モジュールを作製する上で非常に都合がよい。またフレキシブルな構造なため、例えば架台面が曲面状であっても貼り付け固定できる。

【0032】

ステンレス基板上に形成されたアモルファスシリコンから構成される光起電力素子を用いた太陽電池モジュールについて図6及び図7を用いて説明する。

【0033】

図6（a）は光起電力素子の平面図であり、図6（b）は図6（a）中のA-A'面における断面図である。図7は図6の光起電力素子の受光面および裏面を樹脂封止した状態を示す例であり、図7（a）は受光面側からみた図、図7（b）は図7（a）中のB-B'面における断面図である。

【0034】

図6、図7において、6001はステンレス鋼基板、6002は半導体光活性層、6003は集電電極、6004は正極銅タブ、6005は絶縁両面テープ、6006は負極銅タブ、6007は耐候性塗膜、6008は裸銅单線、7001はEVA樹脂、7002はETFE樹脂である。

【0035】

図6、図7に示したような太陽電池モジュールは、例えば以下のようにして作製できる。

【0036】

まず洗浄したステンレス鋼基板6001上に、スパッタ法で裏面側の金属電極層（あるいは光反射層）としてAl層とZnO層を順次形成する。ついで、プラズマCVD法によりa-Siの半導体層を形成する。次に、透明導電層として、In₂O₃薄膜を抵抗加熱法で蒸着する事によって半導体光活性層6002を形成する。そしてスクリーン印刷などにより銀ペーストを形成することで集電電極6003を形成する。

【0037】

さらに、集電電極6003はステンレス鋼基板の両側にある正極銅タブ6004に接続される。正極銅タブはステンレス鋼基板に絶縁両面テープ6005で固定されており、裏面の負極銅タブ6006はステンレス鋼基板にレーザー溶接されている。そして受光面側のみに、耐候性塗膜6007を塗布してある。

【0038】

次に、太陽電池モジュール同士の直列接続用の裸銅单線6008を略コの字形

状に加工して、正極タブ 6004、負極タブ 6006 に電気的に接合している。

【0039】

最後に、図 7 に示すように、受光面側に ETFE樹脂 7002 と EVA樹脂 7001 の積層体を、非受光面に EVA樹脂 7001 を真空ラミネーターによりラミネーションしている。

【0040】

本発明の太陽電池モジュール設置構造体を多数もちいてシステム化する場合などは、太陽電池モジュール同士を直列化し、直列体としておけば、現場での接続作業が少なくすむので、コストを下げることが可能となる。

【0041】

尚、本発明における太陽電池モジュールは上記記載の太陽電池モジュールの例に限られるものではなく、従来の表面部材がガラスの枠付き太陽電池モジュールでも構わない。

【0042】

[板状部材]

板状部材としては、電気部品を設置できて、ある程度の厚みをもち、構造強度を有するものなら、基本的に何でも使用可能である。

【0043】

図 8 に板状部材の概念図を示す。図 8 (a) は、板状部材 102 が板状部材設置面 805 及び支持部材 103 にそれぞれ一辺で接触して設置された状態を示す斜視図である。図 8 (b) は、板状部材 102 と板状部材設置面 805 との接触部分を示す模式図である。図 8 (c) は、板状部材設置面 805 と接触する一辺を含み支持部材 103 と当接しない板状部材の面 802 の形状例を示す斜視図である。図中、801 は板状部材 102 の太陽電池モジュール固定面、803 は支持部材 103 と当接する太陽電池モジュール固定面 801 に対して反対側の面、804 は板状部材設置面 805 と接触する板状部材の一辺、802 は前記一辺 804 を含み支持部材 103 と当接しない面である。

【0044】

板状部材設置面 805 と板状部材 102 が接触する一辺 804 は、通常、図 8

(b) に示すように、ある幅をもっている。

【0045】

また、前記一辺 804 を含み、支持部材 103 と当接しない面 802 は、図 8 (c) に示す斜線部の面で、図示のように面がえぐれているような構造でも、任意の凹凸形状を有する構造であってもよい。

【0046】

板状部材 102 の材料としては、コンクリート部材がコスト、構造強度、重量の点から扱いやすく、有用である。コンクリート部材を用いる場合、設置現場で型枠を組んで、打設、硬化して作製してもいいが、現場作業は、季節、天候、養生方法などにより硬化条件が変動する場合があるので、予め工場で作製したもの を設置現場に運び入れるほうがよい。

【0047】

一般的には太陽光発電システムの発電規模が決まると、太陽電池モジュール設 置構造体のサイズが決まるので、大量作製する上でもコンクリート架台（板状部 材）は工場で予め作製したほうが都合がよい。また、設置現場に運び入れる際、 板状であるため作業性がよく、また運搬効率が高いものである。

【0048】

また、図 9 の (a) に示される空洞コンクリート 9001 や、図 9 の (b) に 示される横筋用コンクリート 9002 は、低価格、軽さ、高強度などの理由から 非常に有用である。

【0049】

より具体的には、板状部材としてのコスト、板状部材自体の強度、扱いやすさ 等の面から JIS A 5406 等に規定されている建築用コンクリートブロック内 の空洞コンクリート部材が特に好ましい。

【0050】

(空洞コンクリート)

コンクリートは、セメントと粗骨材、細骨材、水を練り混ぜて、型に流しこみ 、固めることによって、構造体として用いることができる。一般的に最も使用さ れるポルトランドセメントは、クリンカー (C_3S (エーライト)、 C_2S (ビー

ライト)、C₃A(アルミネート相)、C₄AF(フェライト相)、CaS₄・2H₂O(二水石膏)から構成されており、それに粗骨材(砂利)、細骨材(砂)、水を加えて水和反応を起こし、水和生成物(カルシウムシリケート水和物(C-S-H))、水酸化カルシウム等を形成し、セメント粒子間、骨材間に相互に結び付け、固まる。尚、上記のCはCaO、SはSiO₂、AはAl₂O₃、FはFe₂O₃、HはH₂Oである。

【0051】

骨材には、天然骨材(川砂、海砂、山砂など)と人工骨材がある。

【0052】

[支持部材]

支持部材103は、板状部材102の太陽電池モジュールを貼り付ける面(太陽電池モジュール固定面801)を傾斜面とするために使用する部材であり、太陽電池モジュール固定面801と反対側の面803と当接する。

【0053】

この支持部材103としては、コンクリートブロックなどの安価で、高強度のものが好適に用いられる。また、板状部材102と同じ部材を使用すれば、施工費、材料費を削減することが可能となる。

【0054】

[接着剤]

太陽電池モジュールを板状部材上へ固定する場合に使用する。求められる品質としては、耐候性、耐水性、耐アルカリ性、耐光性、弾性、電気絶縁性等が挙げられる。材料としては、エポキシ系接着剤、シリコン系接着剤等が使用できる。

【0055】

太陽電池モジュールを板状部材に接着固定するときには、太陽電池モジュールの周囲に接着剤が配置されていると都合がよい。理由は、後々に太陽電池モジュールを交換する場合に、周りからカッターナイフ等を入れて接着部を切断すれば比較的容易に太陽電池モジュールを取り外せるからである。

【0056】

[接続ケーブル]

接続ケーブルは、太陽電池モジュールの電流の大きさによって線径が選ばれる。材料は一般的に銅が好適である。

【0057】

接続ケーブルは、絶縁被覆が施されているもの、施されていないもの、どちらでも有用である。

【0058】

[架台間距離]

架台間距離（図1中に符号106で示す距離）は、板状部材102の影による太陽電池モジュールの発電量のロスを考慮して決定する。一般的に、発電量のロスが1%未満になるように設定する。板状部材の傾斜角（図1中に符号107で示す角度）が大きいほど、板状部材102の影が次の列にかかるので、架台間距離は長くなる。板状部材102を傾斜させる支持部材103の長さや方向を変更して、計算した架台の長さ以上になるように板状部材、支持部材を配置する。

【0059】

本発明における架台間距離を図5を用いて説明する。架台間距離106は、図に示すように前列の板状部材102aの最上部と、隣接する列の板状部材102bに密着している太陽電池モジュール101の最下端間の距離である。

【0060】

【実施例】

以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0061】

【実施例1】

図10、図11は本実施例の太陽電池モジュール設置構造体を説明するための概略図である。図10は、設置構造体を側面から見た図である。図11は、設置構造体の一部を太陽電池モジュール受光面側から見た図である。

【0062】

図において、1001は太陽電池モジュール、1002は第一列の板状部材、1003は第一列の支持部材、1008は第二列の板状部材、1009は第二列の支持部材、1010は第三列の板状部材、1011は第三列の支持部材、10

12は第四列の板状部材、1013は第四列の支持部材、1004は接続ケーブル、1005はリングスリープ、1006は板状部材傾斜角、1007は架台間距離、1016は並列接続用ケーブル、1017は太陽電池モジュール直列接続方向、1018は太陽電池モジュール並列接続方向である。

【0063】

以下に、本実施例の太陽電池モジュール設置構造体を構成する各部材について詳しく説明する。

【0064】

(太陽電池モジュール)

図12は本実施例で使用する太陽電池モジュールの概略図である。同図において、(a)は太陽電池モジュールの平面図、(b)は(a)におけるA-A'断面図である。

【0065】

太陽電池モジュール1101は、裏面電極でもある金属製基板1106に形成された半導体光活性層1107を有し、半導体光活性層1107にて発生した電流を収集するための集電電極1105が受光面側に配されている。金属製基板1106としては、ここでは0.15mm厚のステンレス鋼を用い、半導体光活性層1107としては、アモルファスシリコンと微結晶シリコンのタンデム構造を、さらに集電電極1105としては、 $100\mu m\phi$ の銅線を導電性ペーストを用いて半導体光活性層1107上に固定している。

【0066】

また、集電電極1105は $100\mu m$ 厚の銅製の正極タブ1102に接続される。また、正極タブ1102と、金属製基板1106とを確実に絶縁するために、ポリエスチル製の絶縁部材1104が配されている。

【0067】

更に集電電極1105の上から、耐候性を持たせるために、アクリルシリコン系の耐候性塗料1108を形成することにより、太陽電池モジュールを作製している。

【0068】

最後に、本太陽電池モジュールは、直並列作業を現場で容易に行うため、 $\phi 1.6\text{ mm}$ の裸銅単線 1109 を略コの字形状に加工して、正極タブ 1102、負極タブ 1103 に予め無鉛はんだで電気的に接合している。

【0069】

本例の太陽電池モジュールの寸法は、金属製基板 1106 の寸法は、 $240\text{ mm} \times 360\text{ mm}$ である。また、本太陽電池モジュールの I_{pm}（太陽電池モジュールの最大出力点における電流値）は 9.21A である。

【0070】

(板状部材、支持部材)

板状部材、及び支持部材は、JIS A5406 建築用コンクリートブロックに規定されている空洞コンクリートブロック $390\text{ mm} \times 190\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 厚 C 種を使用した。

【0071】

(施工方法)

次に上記の材料を使用した本実施例の太陽電池モジュール設置構造体の作製手順を説明する。

【0072】

(太陽電池モジュールの直並列数の決定)

本実施例では、太陽電池モジュールを 40 直列し、それを 4 並列することによって、ひとつの太陽電池モジュール設置構造集合体とすることにした。図 11 に示すように、太陽電池モジュール 2 枚に対して板状部材を 3 個使用するので、板状部材の個数は、 $40 \text{ 直列} \div 2 \times 3 = 60$ 個、これが 4 並列分必要なので、240 個用意した。また、支持部材は、板状部材と同様の部材で 116 個用意し、図に示すように板状部材と 90 度の方向にして設置した。

【0073】

(板状部材の傾斜角度の決定と、位置決め、配置 (接着剤の塗布方法))

本実施例では、板状部材の傾斜角を 16° に設定した。設置場所を北緯 34.74° 、東経 135.8° の地点とし、その場所の年間日射データから、太陽電池モジュールアレイの発電量ロスが年間発電量に対して 1% 未満になる架台間距

離を計算した結果、160mmであった。本実施例の架台間距離（図10中の符号1007で示す距離）は、約212mmであるので、十分必要な架台間距離を保っている。設置する順序を図10及び図11を用いて説明する。

【0074】

まず、第一列の支持部材1003を大地1014の予め決定された位置に置く。次に第一列の板状部材1002を第一列の支持部材1003に立てかけて設置し、勾配計を用いて、太陽電池モジュール固定面が16°になるように設置する。

【0075】

次に、第二列の板状部材1008と第二列の支持部材1009を設置するのであるが、まず、第二列の板状部材1008の大地1014との接触する辺を含み、支持部材1009と当接しない面1015の上部が第一列の支持部材1003に接触するようにして、支持部材1009を板状部材1008の下にもぐらせる。そして第二列の板状部材1008と第一列の支持部材1003が接触し、かつ第二列の板状部材1008の傾斜角が16°になるように、勾配計で調節する。

【0076】

同様にして、第三列の板状部材1010、第三列の支持部材1011、第四列の板状部材1012、第四列の支持部材1013という順序で配置する。

【0077】

次にこの最初に並べた端の架台（板状部材と支持部材）に沿って、図10の紙面奥行き方向に必要数配置した。一列目に板状部材が所望の傾斜角で設置済みなので、これにならって配置していけばよいので、作業性が非常に良い。

【0078】

また、支持部材と板状部材が接触するように設置するので、地面などに印や線などをつける必要がないので（最初に置くものだけつけておけばよい）、作業性が非常によい。

【0079】

（太陽電池モジュールの貼り付け、貼り付け位置、貼り付ける順番）

次に設置済みの板状部材上に太陽電池モジュールを弾性接着剤によって貼り付

けた。接着剤は、太陽電池モジュールの裏面金属基板全体に塗布するのではなく、裏面金属基板の四隅と中心、計5点に適当量を盛って押圧し、板状部材に貼り付けた。

【0080】

太陽電池モジュールの貼り付け位置は図10及び図11に示すように、設置した際、板状部材の中央部に太陽電池モジュールがくるように接着した。

【0081】

(太陽電池モジュール同士の直並列接続作業)

次に、太陽電池モジュール同士の直並列接続作業を、図11を用いて説明する。図に示すように、太陽電池モジュールの正極タブ、負極タブに半田で接続されている銅単線 $\phi 1.6\text{ mm}$ 同士を直列方向（図中の矢印1017の方向）に、リングスリープ1005を専用圧着工具でかしめていくことによって、直列作業が完了する。

【0082】

バイパスダイオードは、太陽電池モジュール並列群2直列につき1個並列に接続した。このバイパスダイオードは、最大 9.21×4 並列 = 36.84 A 流れる事を考慮して、定格 100 A のものを選択し、接続した。

【0083】

上記のように接続するために、図11に示すように、太陽電池モジュール並列群の太陽電池モジュール2直列につき1本の並列接続用ケーブル1016を、次の列の太陽電池モジュール並列群の接続線1016とリングスリープ1005で接続した。

【0084】

〔実施例2〕

本実施例では、実施例1の太陽電池モジュール設置構造体から、板状部材の傾斜角、架台間距離（支持部材の向き）、太陽電池モジュールの構成を変更した。

【0085】

図13は本実施例の太陽電池モジュール設置構造体の側面図である。図13において、1201は太陽電池モジュール、1202は板状部材、1203は支持

部材、1204は接続ケーブル、1205は接続部材（リングスリーブ）、1206は架台間距離、1207は板状部材の傾斜角である。

【0086】

（太陽電池モジュール）

図13は本実施例で使用する太陽電池モジュールの概略図である。同図において、（a）は太陽電池モジュールの平面図、（b）は（a）におけるB-B'断面図である。

【0087】

太陽電池モジュール1301は、裏面電極でもある金属製基板1306に形成された半導体光活性層1307を有し、半導体光活性層1307にて発生した電流を収集するための集電電極1305が受光面側に配されている。金属製基板1306としては、ここでは0.15mm厚のステンレス鋼を用い、半導体光活性層1307としては、アモルファスシリコンと微結晶シリコンのタンデム構造を、さらに集電電極1305としては、 $100\mu m\phi$ の銅線を導電性ペーストを用いて半導体光活性層1307上に固定している。

【0088】

また、集電電極1305は $100\mu m$ 厚の銅製の正極タブ1302に接続される。また、正極タブ1302と、金属製基板1306とを確実に絶縁するために、ポリエステル製の絶縁部材1304が配されている。

【0089】

更に集電電極1305の上から、耐候性を持たせるために、アクリルシリコン系の耐候性塗料1308を形成した。

【0090】

本太陽電池モジュールは、直並列作業を現場で容易に行うため、 $\phi 1.6 mm$ の裸銅単線1309を略コの字形状に加工して、正極タブ1302、負極タブ1303に予め無鉛はんだで電気的に接合している。

【0091】

さらに、受光面側にETFE樹脂1311とEVA樹脂1310の積層体を、非受光面に $460\mu m$ 厚のEVA樹脂1310を真空ラミネーターによって封止

することによって太陽電池モジュールを作製した。

【0092】

本例の太陽電池モジュールの寸法は、金属製基板1306の寸法は、240mm×360mmであり、被覆材（EVA樹脂1310）の寸法は、260mm×370mmである。また、本太陽電池モジュールのI_{pm}（太陽電池モジュールの最大出力点における電流値）は9.21Aである。

【0093】

(板状部材、支持部材)

実施例1と同様であるので説明は省略する。

【0094】

(施工方法)

次に上記の材料を使用した本実施例の太陽電池モジュール付きコンクリート設置構造体の作製手順を説明する。

【0095】

(太陽電池モジュールの直並列数の決定)

本実施例では、太陽電池モジュールを40直列し、それを4並列することによって、ひとつの太陽電池モジュール設置構造集合体とすることにした。

【0096】

(板状部材の傾斜角度の決定と、位置決め、配置（接着剤の塗布方法）)

本実施例では、板状部材の傾斜角を25°に設定した。設置場所を北緯34.74°、東経135.8°の地点とし、その場所の年間日射データから、太陽電池モジュールの発電量ロスが年間発電量に対して1%未満になる架台間距離を計算した結果、266mmであった。

【0097】

本実施例では、実施例1同様、太陽電池モジュール2枚に対して板状部材を3個使用するので、板状部材の個数は、40直列÷2×3=60個、これが4並列分必要なので、240個用意した。また、支持部材は、図13に示すように、板状部材と同じ数量であるので、240個用意した。

【0098】

本実施例では、傾斜角が実施例1の16°よりも大きいので、図13に示すように、支持部材1203の置く方向は、板状部材1202の方向と同一になる。本実施例の架台間距離（図中の符号1206で示される距離）は、支持部材1203を板状部材1202と同じ方向に並べたので、約315mmになり、十分必要な架台間距離を保っている。

【0099】

これらの支持部材1203と板状部材1202を設置する順序は実施例1と同様であるので説明は省略する。

【0100】

（太陽電池モジュールの貼り付け、貼り付け位置、貼り付ける順番）

次に設置済みの板状部材上に太陽電池モジュールを弾性接着剤によって貼り付けた。接着剤は、太陽電池モジュールの裏面EVA全面に塗布するのではなく、四隅と中心、計5点に適当量を盛って押圧し、板状部材に貼り付けた。

【0101】

貼り付ける際には、まずEVAの表面改質のためにプライマー（下塗り剤）を塗布し、その上に弾性接着剤を塗布した。

【0102】

太陽電池モジュールを貼り付ける順番は、実施例1と同様である。

【0103】

（太陽電池モジュール同士の並列接続作業）

実施例1と同様であるので説明は省略する。

【0104】

（バイパスダイオードの接続）

実施例1と同様であるので説明は省略する。

【0105】

〔実施例3〕

本実施例では、板状部材を設置する設置面をコンクリート面にした。図15は本実施例の太陽電池モジュール設置構造体の側面図である。図15において、1401は太陽電池モジュール、1402は板状部材、1403は支持部材、14

04は接続ケーブル、1405は接続部材（リングスリープ）、1406は架台間距離、1407は板状部材の傾斜角、1408は絶縁部材、1409は板状部材設置面であるところのコンクリート面である。

【0106】

本実施例は、実施例1の状態からさらに太陽電池モジュールの非絶縁電路とコンクリート面1409へリークする漏れ電流量をさらに少なくするために、板状部材1402とコンクリート面1409が接する辺1410とコンクリート面1409の間及び支持部材1403とコンクリート面1409の間に、厚さ5mm、幅50mmの絶縁部材であるゴム1408を配した例である。ゴム材としては、シリコン、EPDMなどがある。

【0107】

ゴム材等の絶縁部材1408を敷くと、降雨によってコンクリート面1409がぬれた状態になった場合、板状部材1402とコンクリート面1409が直接接する場合よりも摩擦力が更に低下し、板状部材1402が横ずれする可能性がおおきくなる。

【0108】

現象としては、板状部材と絶縁部材間の摩擦力よりも、ゴム等の絶縁部材とコンクリート間の摩擦力が小さくなり、板状部材とコンクリート設置面が直接接触しているときに比べて、横ずれするのに必要な力が小さくなる。

【0109】

一方、本発明のように、ある列の板状部材1402の太陽電池モジュール固定面側上部と隣接する次の列の支持部材1403が当接するように配設することにより、上記の横ずれを効果的に防止することができる。

【0110】

〔実施例4〕

実施例1の太陽電池モジュール設置構造体（40直列4並列）を使用して太陽光発電システムを構築した例である。図16は本実施例の太陽電池モジュールアレイ概略図である。本実施例では、実施例1の太陽電池モジュール設置構造体を4つ用意し、接続箱内で4並列した例である。

【0111】

図16において、1501は太陽電池モジュール設置構造体、1502は配線、1503は接続箱（ペデスタルボックス）、1504は絶縁トランス、1505はパワーコンディショナ、1506は接地点、1507はバイパスダイオード、1508は開閉器、1509は逆流防止ダイオードである。

【0112】

図のように配線することで本発明の太陽電池モジュール設置構造体を使用した太陽光発電システムを構築することができる。本システムでは、まず太陽電池モジュール付き設置構造体1501で発生した電力は接続箱1503にまとめられ、パワーコンディショナ1505によって直交流変換され、電力使用される。

【0113】

本システムにおいて、正極端を接地し、太陽電池モジュールの対地電圧を負にすることによって、カソード防食を施した。

【0114】**【発明の効果】**

本発明によれば、簡易な太陽電池モジュール用架台の設置構造によって、風荷重による板状部材の横ずれを効果的に防止することができ、このような横ずれによって引き起こされる配線等の切断を防止することができる。

【0115】

また、板状部材がコンクリート部材であることによって、架台のコストアップを極力抑えることができると同時に、特に軽量な空洞コンクリートを使用すれば、設置作業性、施工性が向上し、結果としてコストダウンを図ることができる。

【0116】

また、板状部材を支持部材に突き当てながら設置面上に配設できるので、最初に設置する支持部材、板状部材さえ位置決めすれば、後の設置は、板状部材を支持部材に突き当てていくだけで設置することができるので、面倒な位置決め作業の時間を短縮することができる。

【0117】

また、太陽電池モジュールを板状部材表面に接着剤で固定することによって、

風荷重による太陽電池モジュールの引き剥がしの心配がなく、特に弾性接着剤や弾性のある両面テープで固定した場合には、太陽電池モジュールと板状部材の熱膨張率の差を接着層が吸収するので信頼性が向上する。また、太陽電池モジュールをその周囲（周縁部）において板状部材に固定することで、太陽電池モジュールの張替え交換が容易になる。

【0118】

また、設置面と接する板状部材の一辺と、設置面の間に、絶縁部材を配置することにより、一部電路が露出した太陽電池モジュールや絶縁被覆が施されていない電線を用いる場合に、その部分からのリーク電流量をさらに少なくすることができ、極めて効率及び信頼性の高い太陽電池モジュール設置構造体、太陽電池モジュールアレイ及び太陽光発電システムを構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の太陽電池モジュール設置構造体を示す模式図である。

【図 2】

従来の架台設置型太陽電池モジュール設置構造体の概略図である。

【図 3】

従来の太陽電池モジュール専用のコンクリート架台の概略図である。

【図 4】

板状部材に作用する風荷重を説明するための概念図である。

【図 5】

架台間距離の説明図である。

【図 6】

本発明で使用する太陽電池モジュールの一例を示す模式図である。

【図 7】

本発明で使用する太陽電池モジュールの一例を示す模式図である。

【図 8】

本発明で使用する板状部材の概念図である。

【図 9】

本発明に好適に用いられるコンクリート部材の一例を示す模式図である。

【図10】

実施例1の太陽電池モジュール設置構造体の一部を模式的に示す側面図である。

。

【図11】

実施例1の太陽電池モジュール設置構造体の一部を模式的に示す平面図である。

。

【図12】

実施例1の太陽電池モジュール設置構造体に用いた太陽電池モジュールの模式図である。

【図13】

実施例2の太陽電池モジュール設置構造体の一部を模式的に示す側面図である。

。

【図14】

実施例2の太陽電池モジュール設置構造体に用いた太陽電池モジュールの模式図である。

【図15】

実施例3の太陽電池モジュール設置構造体の一部を模式的に示す側面図である。

。

【図16】

実施例4の太陽光発電システムの概略図である。

【符号の説明】

101、402、1001、1101、1201、1301、1401 太陽
電池モジュール

102、403、1002、1008、1010、1012、1202、14
02 板状部材

103、406、1003、1009、1011、1013、1203、14
03 支持部材

104、1004、1016、1204、1404 接続ケーブル

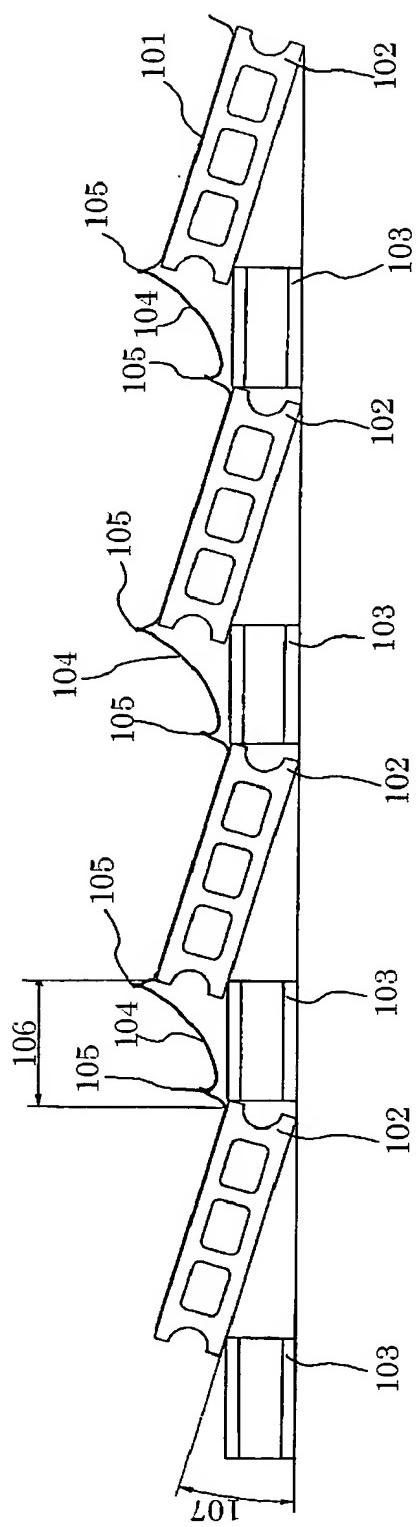
- 105、1005、1205、1405 接続部材（リングスリーブ）
106、1007、1206、1406 架台間距離
107、1006、1207、1407 板状部材の傾斜角
401 風
404 板状部材の太陽電池モジュール固定面の側面
407、805、1014 板状部材の設置面
408 風荷重
409、801 板状部材の太陽電池モジュール固定面
802 板状部材設置面と板状部材が接触する一辺を含み、支持部材と当接しない面
803 板状部材の太陽電池モジュール固定面の反対側の面
804 板状部材設置面と板状部材が接触する一辺
1017 太陽電池モジュール直列接続方向
1018 太陽電池モジュール並列接続方向
1102、1302、6004 正極タブ
1103、1303、6006 負極タブ
1104、1304、6005 絶縁部材
1105、1305、6003 集電電極
1106、1306、6001 金属製基板
1107、1307、6002 半導体光活性層
1108、1308、6007 耐候性塗膜
1109、1309、6008 裸銅单線
1310、7001 EVA樹脂
1311、7002 ETFE樹脂
1408 絶縁部材
1409 コンクリート面
1501 太陽電池モジュール付き設置構造体
1502 配線
1503 接続箱（ペデスタルボックス）

- 1504 絶縁トランス
- 1505 パワーコンディショナ
- 1506 接地点
- 1507 バイパスダイオード
- 1508 開閉器
- 1509 逆流防止ダイオード
- 9001 空洞コンクリート
- 9002 横筋用コンクリート

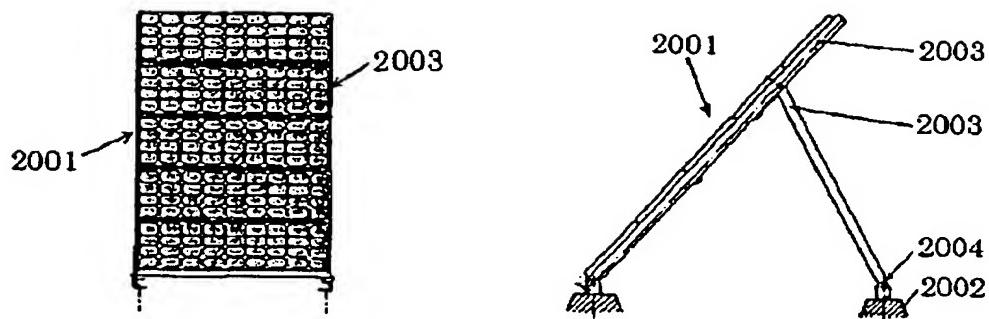
【書類名】

図面

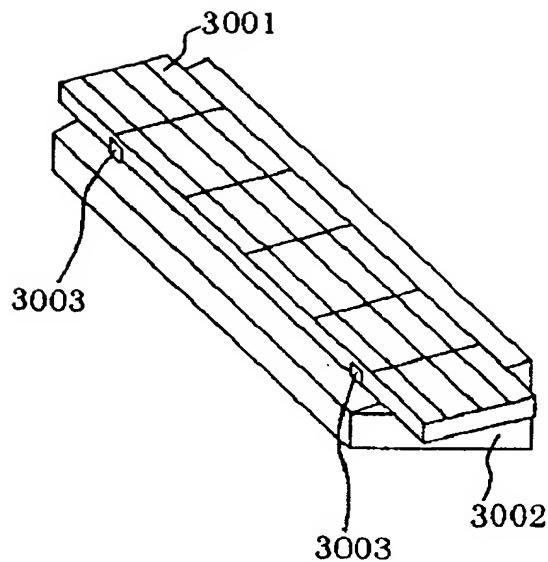
【図 1】



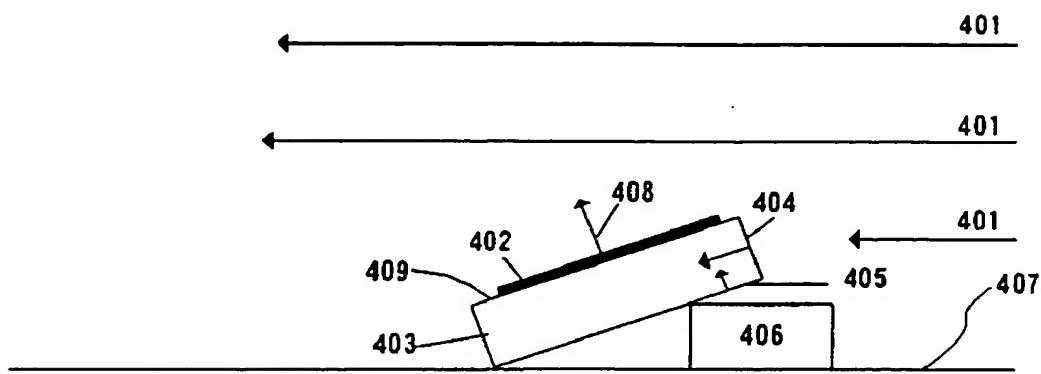
【図 2】



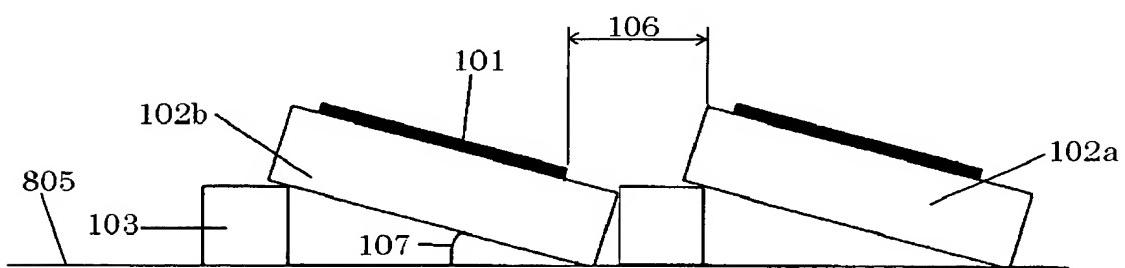
【図 3】



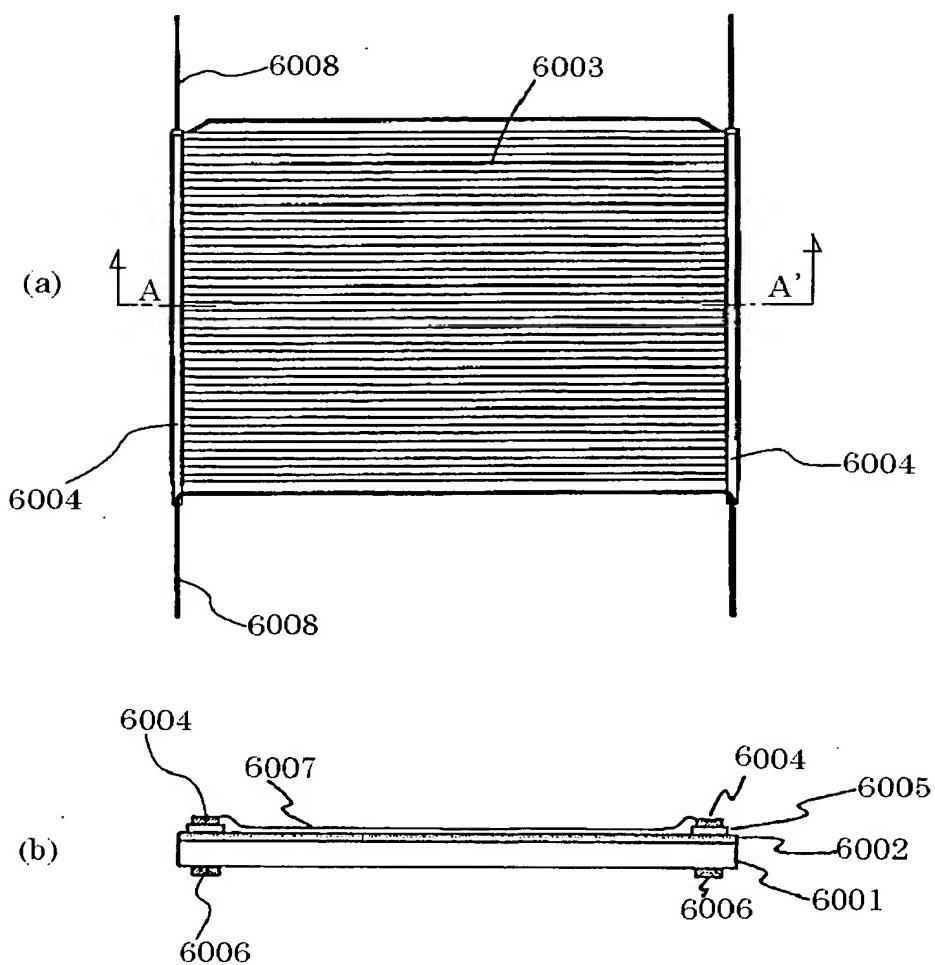
【図4】



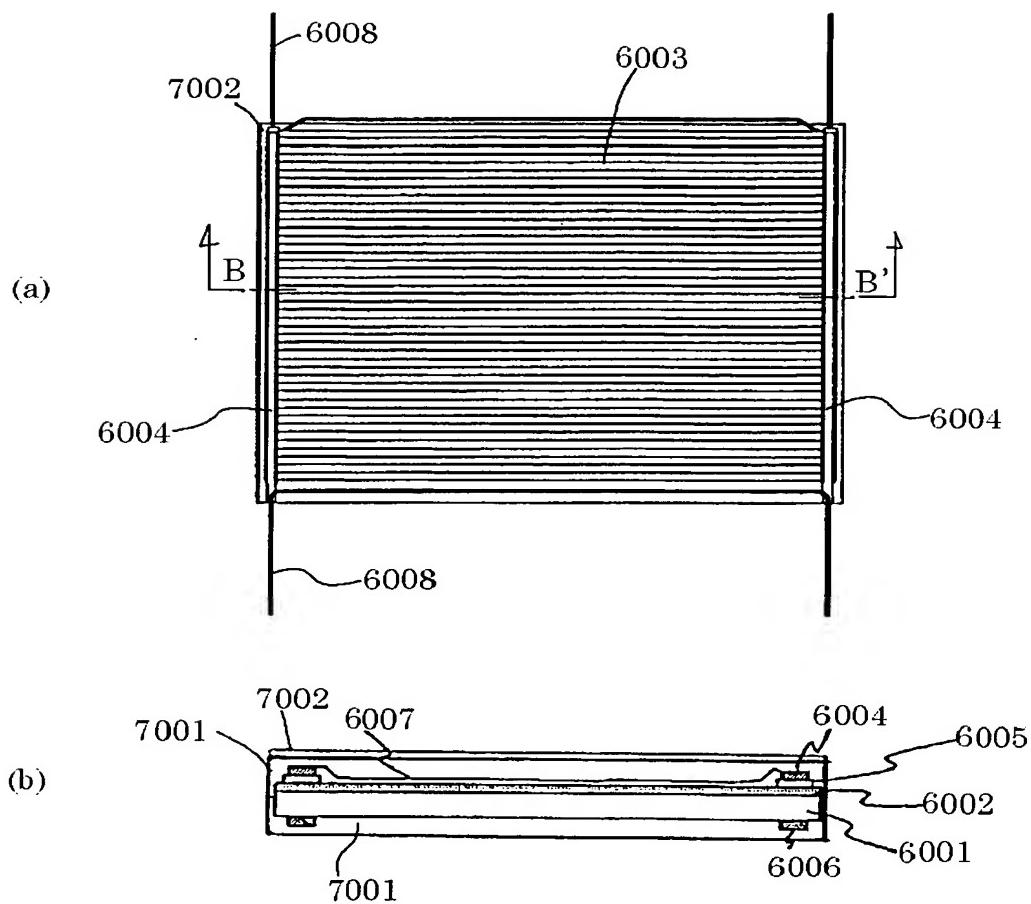
【図5】



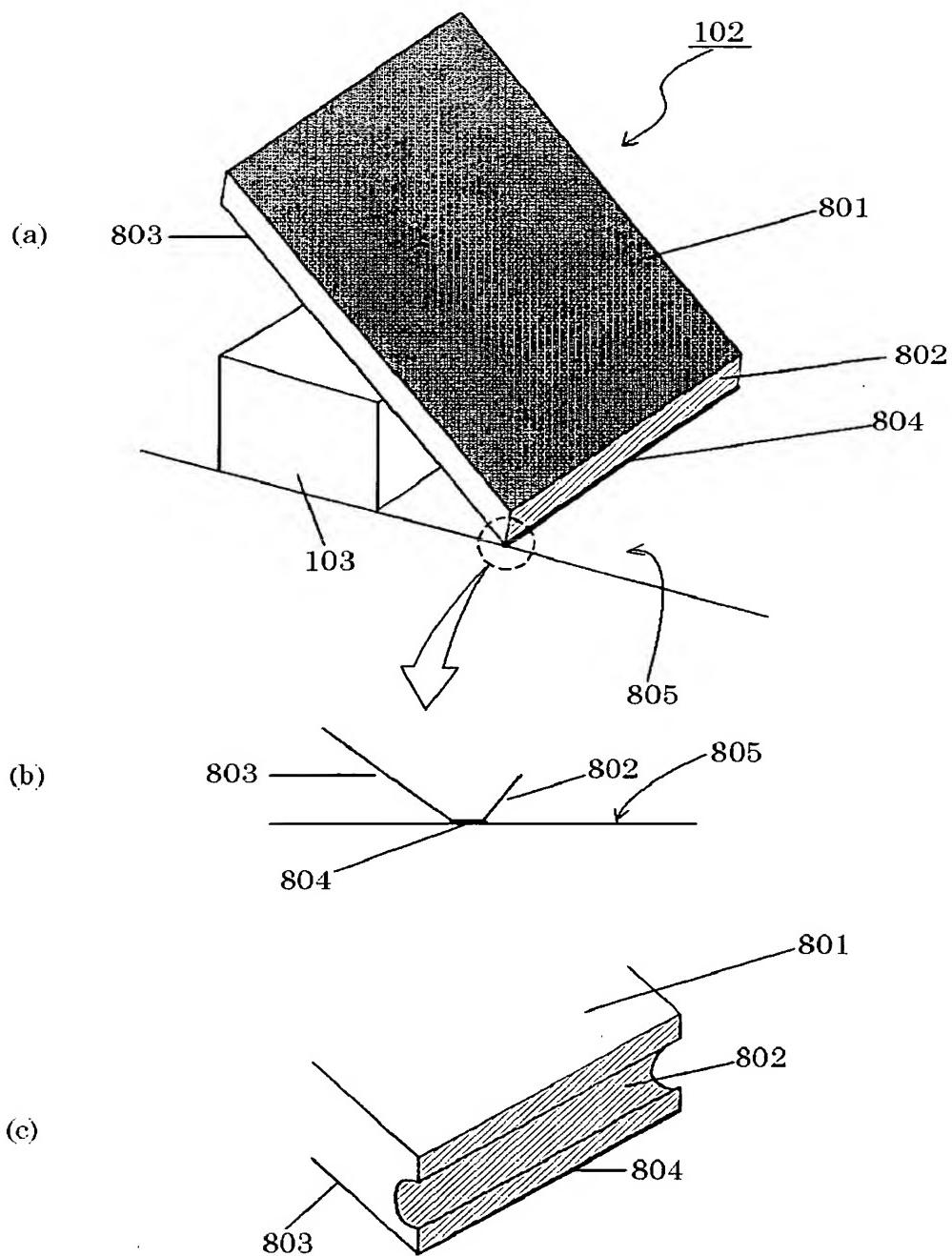
【図6】



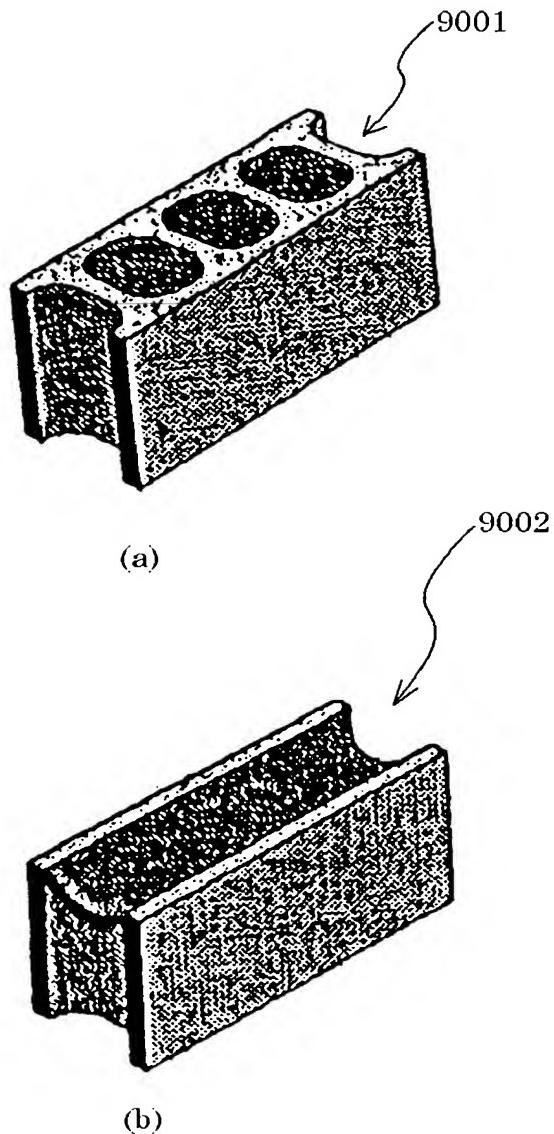
【図 7】



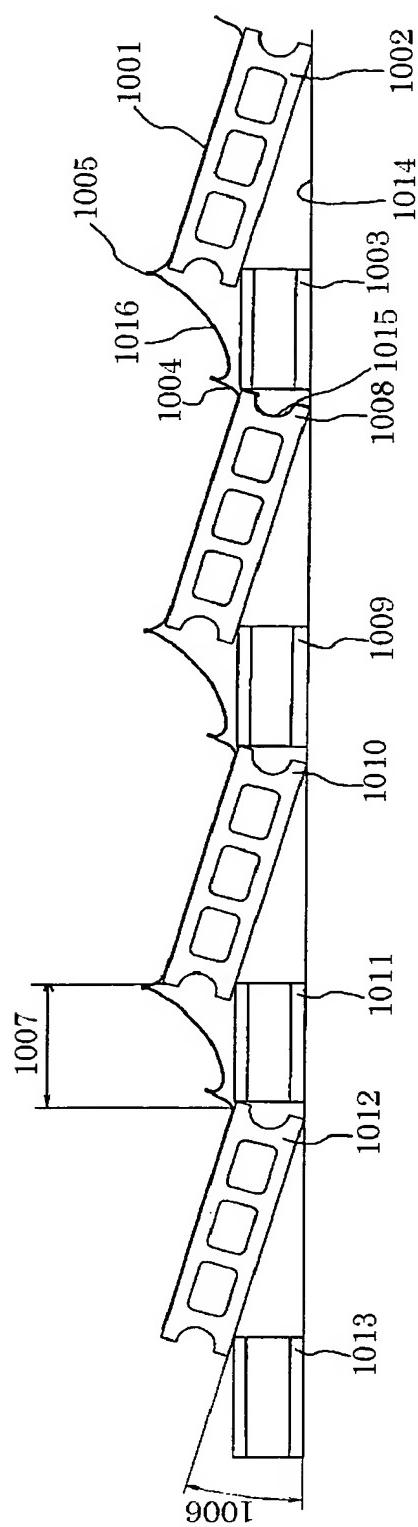
【図 8】



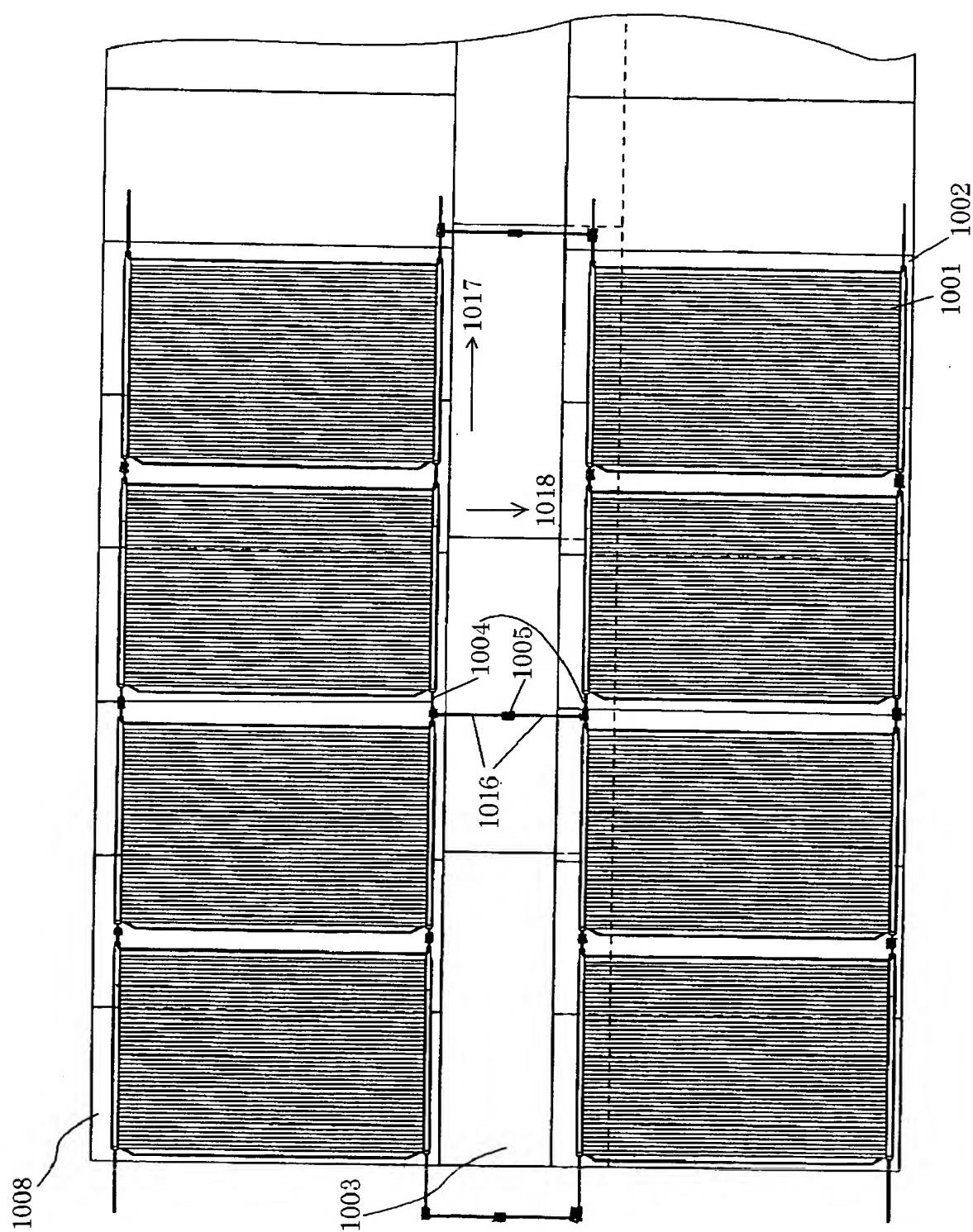
【図9】



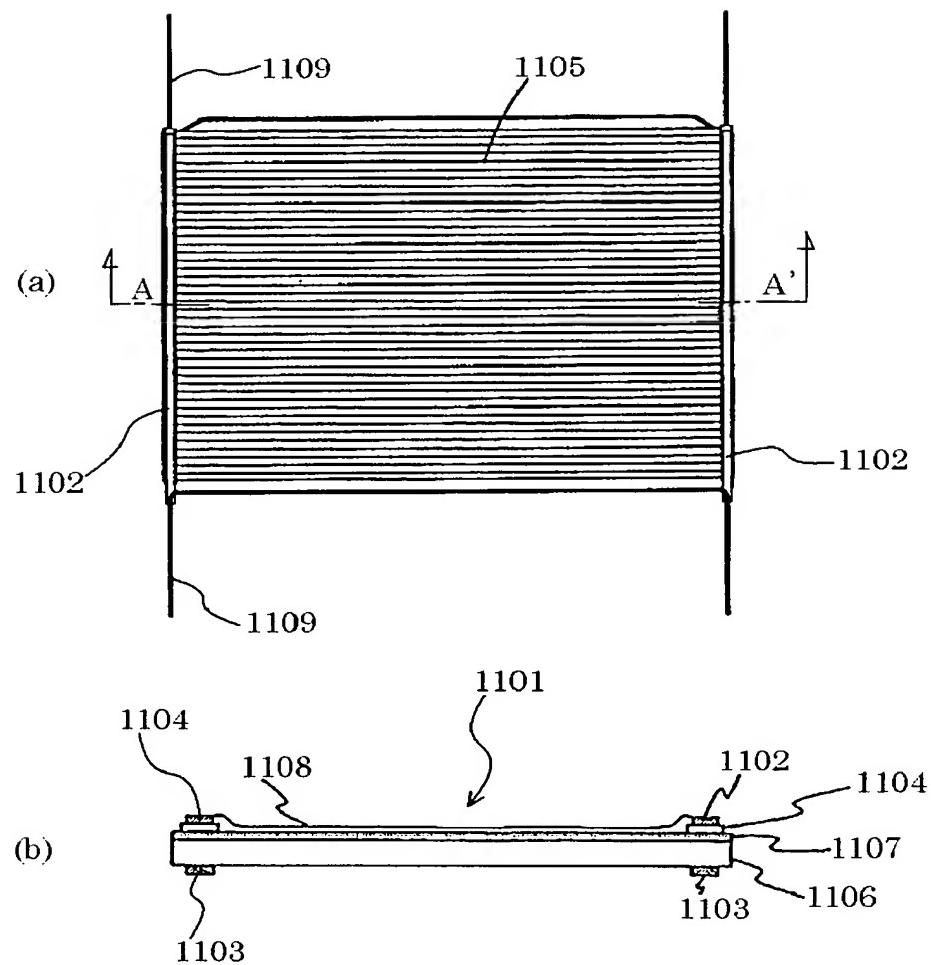
【図10】



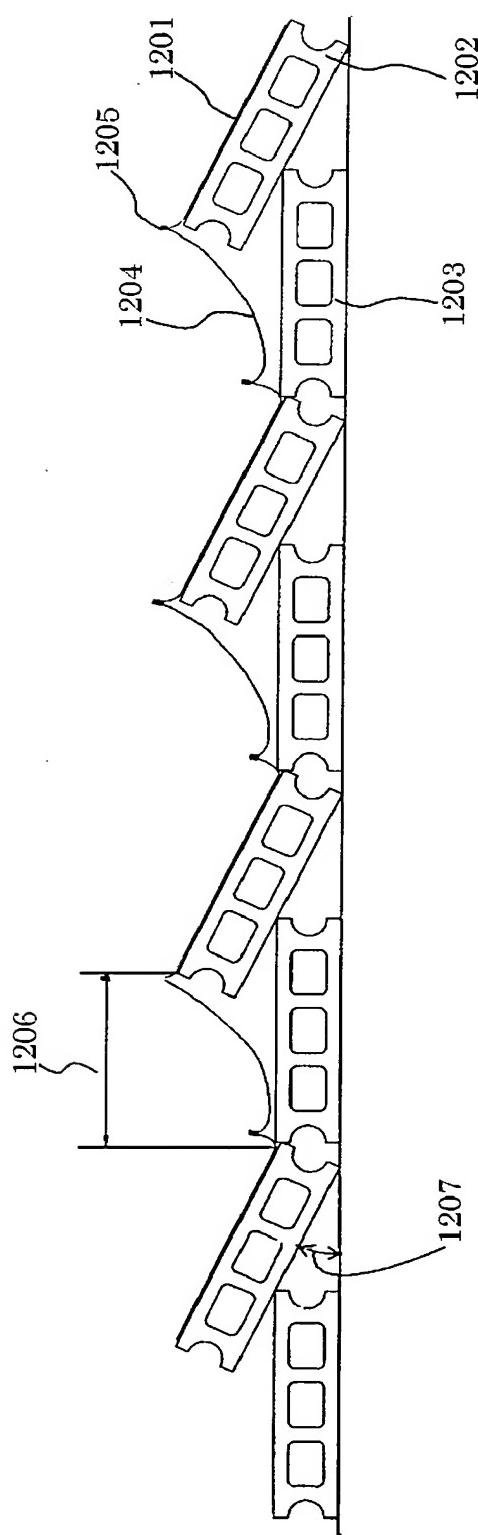
【図 11】



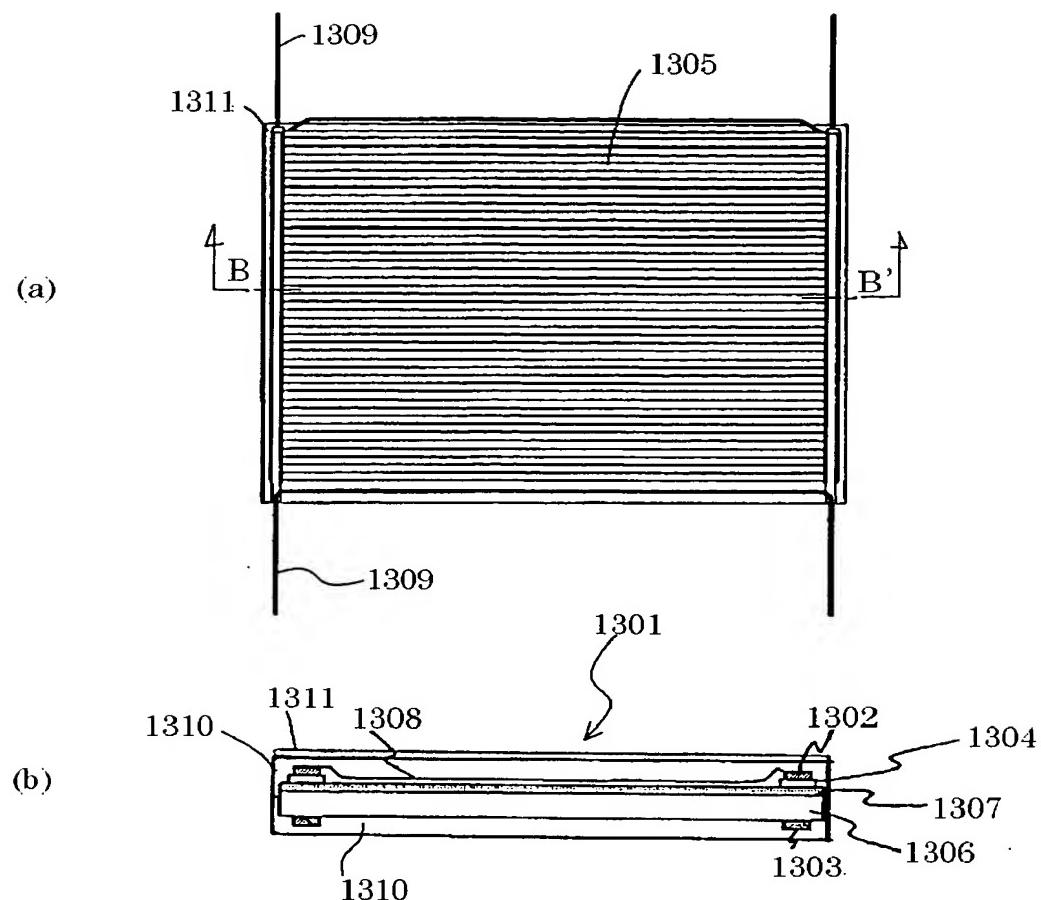
【図12】



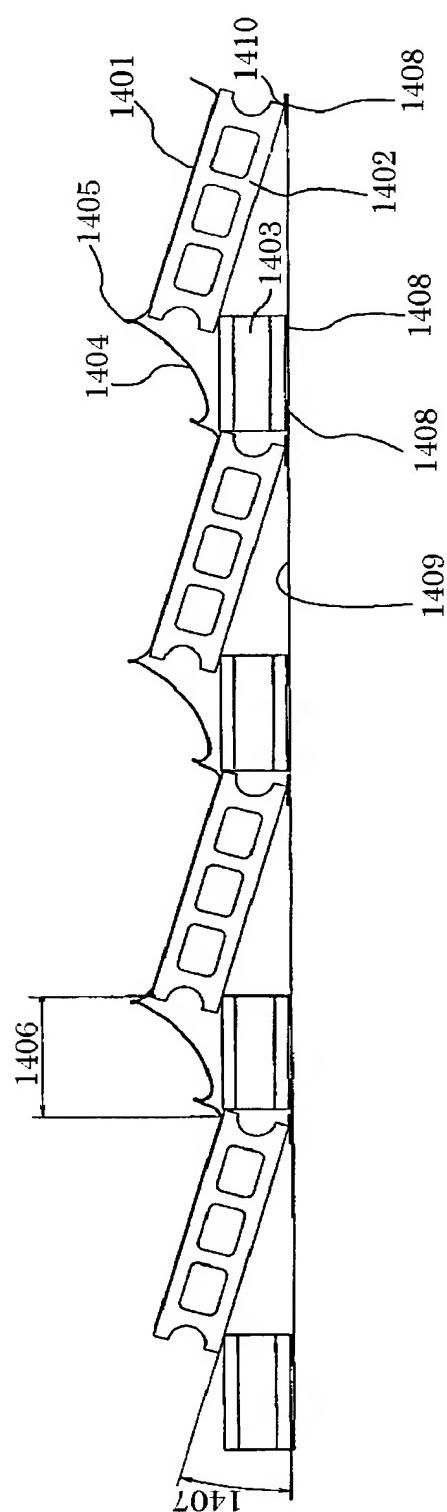
【図13】



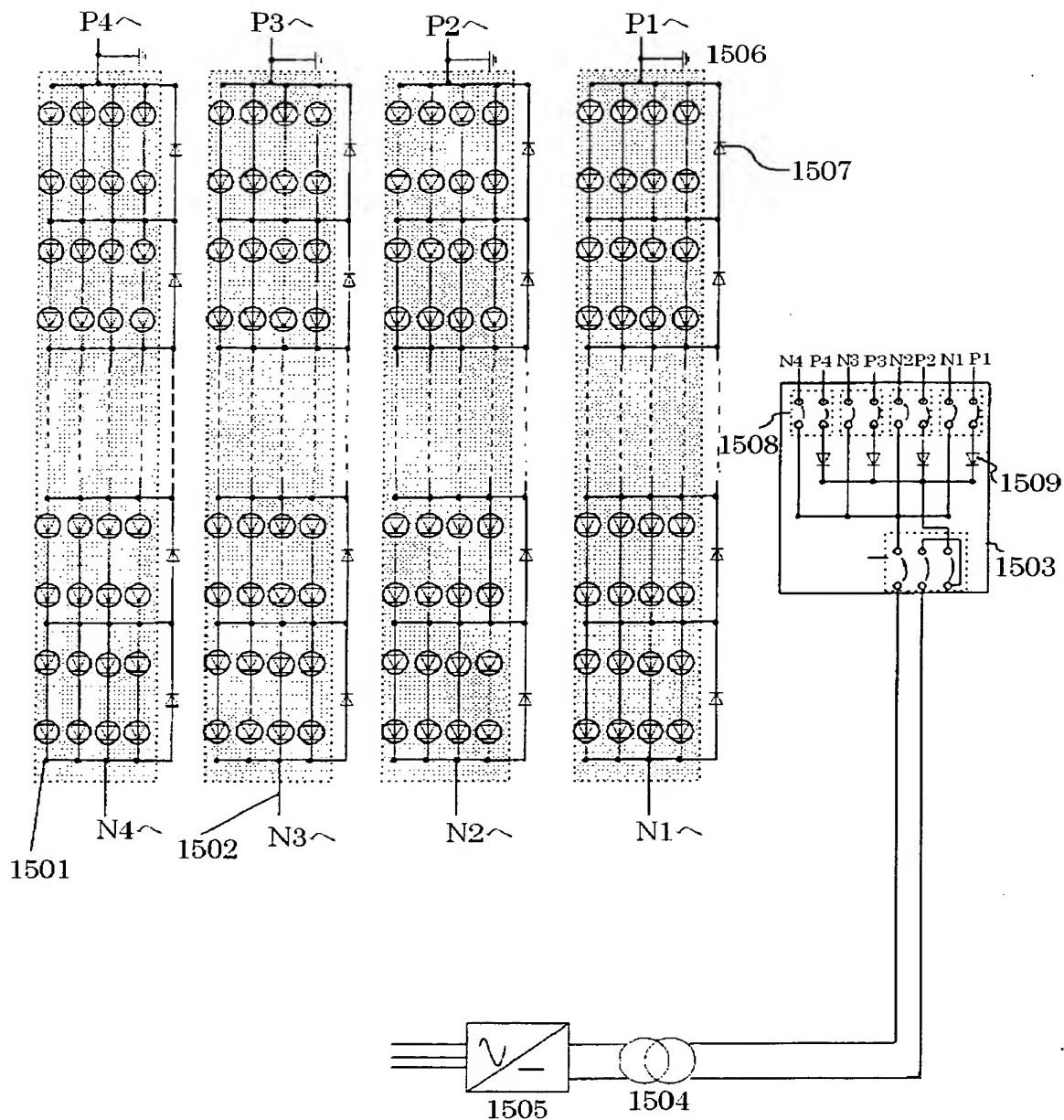
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 風荷重によって移動してしまうことを効果的に防止できる太陽電池モジュール設置構造体を提供する。

【解決手段】 太陽電池モジュール101を板状部材102の一面に固定し、この板状部材102を設置面上にその一辺が接触するように配設し、板状部材102の太陽電池モジュール固定面と反対側の面を第一の支持部材103に当接させ、且つ、板状部材102の前記一辺を含む面のうち、第一の支持部材103と当接しない面の少なくとも一部を第二の支持部材103に当接させた構造を特徴とする。

【選択図】 図1

認定・付力口青幸良

特許出願の番号 特願 2003-064313
受付番号 50300389505
書類名 特許願
担当官 第五担当上席 0094
作成日 平成15年 3月14日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828
【住所又は居所】 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル
229号室
【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【選任した代理人】

【識別番号】 100110870
【住所又は居所】 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル
229号室
【氏名又は名称】 山口 芳広

次頁無

特願2003-064313

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ~~**GRAY SCALE DOCUMENTS**~~
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.